УДК 131.1

Г.Б.ПОСПЕХОВ
Геолого-разведочный факультет,
группа РГДм-97, ассистент профессора

ГРАВИТАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ НА СКЛОНАХ ДОЛИНЫ РЕКИ СЛАВЯНКИ (НА ТЕРРИТОРИИ ПАВЛОВСКОГО ПАРКА)

В рамках реконструкции государственного музея-заповедника «Павловск» проводились инженерно-геологические изыскания на склонах долины р. Славянки. Цель работ – выявление участков проявления гравитационных процессов, определение их масштабов и степени угрозы историческому облику территории парка и памятникам архитектуры.

Особенности геологического строения, ландшафт местности и техногенное влияние человека предопределили развитие на склонах р.Славянки таких гравитационных процессов, как осыпи, оплывины, оползни, и, по всей вероятности, процессов поверхностной и вековой ползучести в кембрийских глинах. При дальнейшем развитии гравитационные склоновые процессы на территории парка и в непосредственной близости к памятникам архитектуры способны коренным образом изменить облик парковой зоны и создать угрозу устойчивости для многих парковых сооружений.

Within the framework of reconstruction of the state museum – natural reserve «Pavlovsk» engineering – geological researches on slopes of the r. Slavanka valley were carried out. The purpose of our work was to reveal sites of display of gravitational processes, define their scales and degrees of threat to historical shape of the Territory Park and monuments of architecture.

Features of a geological structure, a landscape of district and people's influence on the r. Slavanka slopes have predetermined development such gravitational processes as taluses, landslips and, most likely, processes of superficial and century creep in Cambrian clay. If developed further gravitational processes on territories of park and in immediate proximity to monuments of architecture are capable to change radically the shape of a park zone as well as to damage various constructions and for a long time to frighten off visitors of the reserve, got used to its kinds.

В рамках реконструкции государственного музея-заповедника «Павловск» проводились инженерно-геологические изыскания на склонах долины р.Славянки. В геоморфологическом отношении участок работ входит в пределы предглинтовой зоны с абсолютными отметками дневной поверхности от 27,5-30,3 м на коренных берегах с понижением до абс. отметок 18,9-20,7 м в долине р. Славянки.

Славянка является левым притоком р.Невы. Глубина реки до 1,5 м, сток регулируется плотиной у Черного моста. На момент изысканий урез воды в реке в ее верхней части (до плотины) находился на отметке 17,4 м, ниже –17,0 м. Расход воды в реке не постоянен и колеблется в широких пределах. Весной и осенью наблюдаются кратковременные паводки, летом – сильное обмеление. Высота бортов левого берега до 9 м, правого 10-11 м. Сверху борта более крутые (15-20°) и выполаживаются к подножию (7-10°).

Берега Славянки в районах излучин частично укреплены бетонными стенками и кладкой из сцементированного тесаного гранитного камня. Укрепление берега частично нарушено, наблюдаются наклоны в сторону русла, промоины за блоками. На правом склоне встречены места закрепления берега деревянными сваями-кольями.

Вдоль русла реки по обеим сторонам устроены пешеходные дорожки и вдоль них дренажные канавы. Ширина канав до 1,5 м, глубина до 0,5 м. Канавы заилены, заросли травой и лишь частично выполняют свои функции. Дорожки местами размыты поверхностными стоками дождевых вод.

Средние значения показателей физических свойств глинистых пород

Породы	Природная влажность	Плотность грунта, т/м³	Коэффициент пористости	Влажность на границе		Число пластичности	Показатель консистенции I_p
				текучести	раскатывания		
Суглинки озерно-ледниковые	0,28	1,96	0,80	0,31	0,22	0,09	0,68
Супеси озерно-ледниковые	0,21	2,05	0,60	0,24	0,18	0,06	0,63
Супеси ледниковые	0,17	2,13	0,47	0,22	0,17	0,05	0,30
Суглинки ледниковые	0,19	2,11	0,53	0,29	0,20	0,09	0,12
Глины кембрийские	0,24	2,03	0,69	0,46	0,29	0,16	0,32

Из архивных источников известно, что при строительстве дворца была произведена планировка склонов долины и устройство дренажной системы, частично сохранившейся.

В геологическом строении рассматриваемой территории принимают участие четвертичные отложения, представленные техногенными, аллювиальными, озерно-ледниковыми и ледниковыми отложениями, и коренные глинистые породы нижнего кембрия (см. таблицу).

Техногенные отложения (насыпные грунты) распространены преимущественно на склоне правого берега реки в южной придворцовой части территории. На остальной части они зафиксированы локально отдельными скважинами на левом и правом берегах. Насыпные грунты представлены песками пылеватыми, перекопанными с супесями, реже (в районе павильона Храм Дружбы) – суглинками. Мощность насыпных грунтов 1,1-1,9 м.

Аллювиальные отложения развиты на террасе и в русле реки. В русле речные отложения состоят из песков пылеватых с включением органических веществ, гальки и валунов и имеют мощность, по данным зондировочных скважин, около 0,8-1,5 м.

Озерно-ледниковые отложения распространены практически повсеместно, за исключением прирусловой части. На береговых уступах они сложены песками пылеватыми и средней крупности, влажными и насыщенными водой, подстилаемыми суглинками легкими пылеватыми слоистыми и супесями пылеватыми неяснослоистыми мягкопластичными. Общая мощность озерно-ледниковых отложений изменяется от 0,6 м в долине до 10,3 м на береговых уступах.

Ледниковые отложения распространены не везде. Наибольшая их мощность (до 2,4-4,4 м) отмечается на правом берегу, в районе дворца, где они представлены супесями пылеватыми с редким гравием, прослоями песка тугопластичной и полутвердой консистенций. В северо-восточном направлении мощность ледниковых отложений (суглинки легкие пылеватые с гравием и галькой, тугопластичные) уменьшается до 0,2-0,7 м.

Кембрийские отложения, вскрытые всеми скважинами, представлены глинами слоистыми голубыми полутвердой консистенции. В долине реки кровля кембрийских глин расположена на глубине 1,9-4,9 м, а в прирусловой части практически выходит на поверхность (глубина залегания кровли здесь 0,8-1,5 м). В северной части участка и у Горбатого мостика кембрийские глины залегают непосредственно под насыпными грунтами на глубинах 0,9 и 1,7 м соответственно. Абсолютные отметки кровли 14,1-18,4 м. Незначительное повышение ее до отметок 19,8-21,2 м наблюдается в районе дворца и до отметок 22,1-22,7 м на левом берегу реки в северной части участка. Вскрытая мощность кембрийских глин 0,7-4,1 м.

Гидрогеологические условия рассматриваемой территории характеризуются наличием грунтовых вод со свободной поверхностью, приуроченных к техногенным, аллювиальным и озерно-ледниковым отложениям. Уровень грунтовых вод зафиксирован на правом и левом коренных берегах на глубине соответственно 2,9-4,1 и 2,8-3,0 м, на склонах долины на глубине 0,5-2,0 м. В некоторых местах грунтовые воды выходят на поверхность, образуя открытое зеркало.

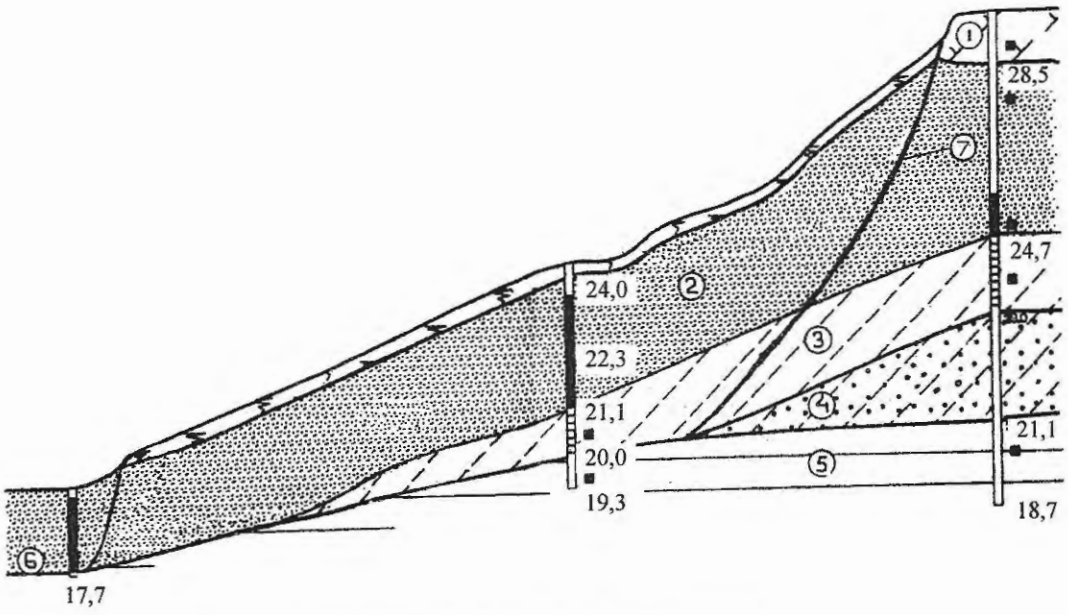


Схема оползня на правом берегу р.Славянки

1 – техногенные отложения; 2 и 3 – озерно-ледниковые пески и супеси; 4 – ледниковые супеси; 5 – кембрийские глины; 6 – аллювиальные пески; 7 – предполагаемая поверхность скольжения

Особенности геологического строения, ландшафт местности и техногенное влияние человека предопределили развитие на склонах Славянки таких гравитационных процессов, как осыпи, оплывины, оползни, и, по всей вероятности, процессов поверхностной и вековой ползучести в кембрийских глинах.

Из гравитационных процессов наиболее распространены и доступны изучению осыпи; они приурочены к прибровочным, самым крутым участкам склона правого берега и наблюдаются в представленных рыхлыми мелкозернистыми пылеватыми песками озерно-ледниковых отложениях. В местах их развития происходит обнажение корневой системы. Ниже по склону, где на поверхность выходят грунтовые воды, а также за счет поверхностных вод осыпи переходят в оплывины. В районе лога, расположенного восточнее Итальянской лестницы, наблюдается обрушение склона, подготовленное суффозией. Суффозия в толще песков возникла при фильтрации воды по направлению склона из предположительно выходящей в данном месте дренажной системы, данные по которой отсутствуют. По имеющимся наблюдениям, работы по борьбе с источником и обрушением склона ведутся постоянно и безуспешно: процесс углубления лога в коренной берег не прекращается.

Наибольшую опасность для склонов правого берега Славянки представляют оползни. В процессе инженерно-геологических изысканий западнее и севернее Павловского дворца выявлены два крупных для данной территории оползневых тела. Оползни имеют наклоненную к руслу реки поверхность скольжения, проходящую по кембрийским глинам (см. рисунок).

Характеристика оползневых тел осложняется тем, что на них параллельно идут процессы осыпания и оплывания грунта. По предварительным расчетам, оползневые механизмы затрагивают объем пород около 35-40 тыс.м^3 западнее дворца и около 11 тыс.м^3 севернее. Развитие оползней может напрямую угрожать главной достопримечательности парка – дворцу, а их интенсификации способствует боковая эрозия. Берегоукрепительные мероприятия вдоль оползневых склонов отсутствуют, вследствие чего повсеместно наблюдается подмыв и обрушение берега. О динамичном характере протекания оползневых процессов свидетельствует ряд факторов: «пьяный лес», искривление труб дренажной системы в основании скло-

нов, нарушение устойчивости бетонных стенок и деформации Павловского дворца.

По всей видимости, на данной территории развиты процессы поверхностной ползучести и «вековой» ползучести в кембрийских глинах. В отличие от других гравитационных склоновых процессов, процессы ползучести могут протекать без полного разрыва контактов смещающихся масс со своим субстратом и с низкими скоростями. Это и требует многолетних наблюдений. Скрытый характер процессов мешает объективной оценке пораженности ими территории. Опасность их заключается в том, что в результате изменчивости воздействующих на процессы ползучести факторов во времени могут существенно меняться как объемы движущихся масс, так и интенсивность их перемещения. В случае увеличения скоростей процессы переходят в оползневые.

Дальнейшее развитие таких гравитационных склоновых процессов, как осыпи, оплывины, оползни, процессы поверхностной и «вековой» ползучести, на территории парка и в непосредственной близости от памятников архитектуры способно коренным образом изменить облик парковой зоны и создать угрозу для устойчивости многих парковых сооружений.

Парковый ансамбль – это не место применения радикальных методов, поэтому для стабилизации склонов р.Славянки необходимы меры, которые органично вписывались бы в его композицию. Это, прежде всего, укрепление берегов вдоль всего правого берега западнее и севернее дворца, восстановление почвенно-растительного слоя с посадкой кустарно-травянистой растительности на участках распространения осыпей и оплывин, посадка новых деревьев на оползневых склонах. Необходимо также возобновить дренажные системы и разработать новые решения для водосбросов в Славянку.

Научный руководитель д.г.-м.н. проф. *И.П.Иванов*